



ASOCIACION ARGENTINA  
DE ECONOMIA POLITICA

LIV REUNIÓN ANUAL | NOVIEMBRE DE 2019

---

# Estimando los Efectos de la Inmigración Venezolana en Colombia Mediante un Modelo de Equilibrio General Computado

De la Vega, Pablo César

ISSN 1852-0022 / ISBN 978-987-28590-7-7

# **Estimando los efectos de la inmigración venezolana en Colombia mediante un modelo de Equilibrio General Computado.**

Pablo de la Vega<sup>1</sup>

**Resumen.** En el presente trabajo se utiliza un modelo de Equilibrio General Computado (CGE) para analizar los efectos de la inmigración venezolana en Colombia, la cual ha crecido abruptamente en los últimos años debido a la profundización de la crisis económica, social y política en Venezuela. Mediante simulaciones se encuentra que la migración tiende a aumentar el nivel de actividad económica y el nivel general de ingresos, a pesar de la caída en la remuneración del trabajo. Los ingresos fiscales como resultado de un mayor nivel de producto y consumo se traducen un mayor ahorro público, que junto con el mayor ahorro privado inducen un incremento en la inversión. Cuanto más flexible sea la economía asignando recursos en la producción, mayores ganancias (menores pérdidas) experimentará ante un shock positivo (negativo). Sin embargo, un exceso de flexibilidad en la sustitución de factores puede ser contraproducente para la maximización del bienestar. Si bien los resultados dependen fuertemente de la modelización, permiten obtener intuiciones básicas y órdenes de magnitud de los efectos.

**Palabras Claves:** Modelo de Equilibrio General, Migración, Estructura salarial, Colombia, Venezuela

**JEL:** C68, F22, J31, O24.

---

<sup>1</sup> Universidad de La Plata (UNLP), Calle 6 #777, La Plata, 1900, Argentina (Teléfono: +54 9 221 547-3881; e-mail: delavegapc@gmail.com).

# Estimando los efectos de la inmigración venezolana en Colombia mediante un modelo de Equilibrio General Computado.

Pablo de la Vega<sup>2</sup>

## 1. Introducción.

A partir del año 2014, comenzó a evidenciarse en Venezuela una fuerte crisis económica, social y política como consecuencia de múltiples factores internos y externos<sup>3</sup>. Actualmente, las condiciones económicas y sociales continúan empeorando dramáticamente, representando la crisis humanitaria más severa de las últimas décadas<sup>4</sup>. Al respecto, en la Figura 1 se muestra la evolución del PBI de Venezuela durante el período 2010-2018 en el cual se evidencia una caída entre puntas de más de 42% en términos de reales.

Desde 2016, la agudización de la recesión económica y el alto grado de conflicto social indujeron un incremento de la emigración venezolana hacia países de la región y del mundo.<sup>5</sup> En particular, se estima que más de un millón de venezolanos entraron en Colombia, representando la ola migratoria más importante en la historia de dicho país, que actualmente es el mayor receptor de migrantes venezolanos en el mundo (ver Tabla 1).<sup>6</sup>

Como consecuencia, han emergido serias preocupaciones acerca del impacto de tanta migración sobre la economía colombiana. En particular, surgen interrogantes sobre cómo el shock de oferta afecta el nivel de empleo y los salarios tanto de los nativos como de los migrantes previos. Dada la diversidad de impactos económicos y sociales de los flujos migratorios, se requieren medidas políticas para mitigar los efectos adversos y aprovechar las externalidades positivas. Al respecto, el presente trabajo pretende echar luz sobre dichos efectos mediante simulaciones en un modelo de equilibrio general computado (EGC), haciendo foco en la caracterización de los inmigrantes en función de su nivel de calificación.

---

<sup>2</sup> Este trabajo surge en el marco de un curso de la Maestría en Economía de la UNLP a cargo de Martín Cicowiez, a quien le agradezco por su dedicación y soporte a lo largo de este proceso. Agradezco además enormemente a Jorge Carrera por su valiosa guía y apoyo. Cualquier error es de mi entera responsabilidad.

<sup>3</sup> Caída en el precio internacional del petróleo, políticas altamente distorsivas desde controles de precios hasta intervención directa, severo desequilibrio fiscal, monetización del déficit del sector público, y un mal manejo macroeconómico generalizado han conducido a hiperinflación, devaluación, default de deuda, y una masiva contracción del producto y el consumo. Ver en: <https://www.bbc.com/news/world-latin-america-36319877>

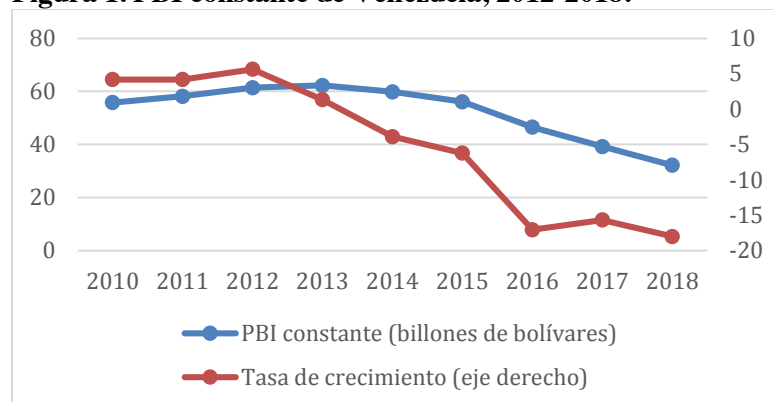
<sup>4</sup> Estimaciones no oficiales sugieren que la pobreza ha alcanzado el 90% de la población. La mortalidad infantil ascendió a 26 cada 1,000 nacimientos en el período 2013-2017, comparable con las tasas que tuvo el país durante la década de 1980. El crimen y la violencia se incrementaron sustancialmente, de forma tal que Venezuela se ha convertido en el país con la tasa de homicidios más alta de la región (89 homicidios cada 100,000 habitantes), que es tres veces mayor a la que suelen tener países en guerra.

<sup>5</sup> De acuerdo a la Organización Internacional de Migraciones (2019), el número de personas dejando el país se proyecta que supere los 5 millones para fines de 2019.

<sup>6</sup> Actualmente, el Gobierno colombiano proyecta tres escenarios para 2021. En el escenario base Colombia recibirá 2,166,000 venezolanos, en el escenario optimista 1,850,000, y en un escenario pesimista más de 4 millones. Ver en [https://caracol.com.co/radio/2018/10/02/nacional/1538510024\\_700033.html](https://caracol.com.co/radio/2018/10/02/nacional/1538510024_700033.html)

El resto del trabajo se organiza de la siguiente manera. En la siguiente sección se establece un marco teórico de referencia en base a la literatura existente. En la Sección 3 se presenta evidencia preliminar sobre la evolución reciente de indicadores claves de la economía colombiana. En la Sección 4 se calibra el modelo de EGC que será utilizado. En la Sección 5 se definen las simulaciones y se muestran los resultados. Finalmente, en la Sección 6 se concluye.

**Figura 1. PBI constante de Venezuela, 2012-2018.**



Elaboración propia en base a FMI. Los valores posteriores a 2017 son estimados.

**Tabla 1. Residentes venezolanos por país, 2019.**

Posición	País	Migrantes
1	Colombia	1,408,055
2	Perú	840,000
3	Ecuador	500,000
4	Estados Unidos	418,366
5	Chile	400,000
6	España	274,000
7	Brasil	168,300
8	Argentina	130,000
9	Otros	158,056
Total		4,296,777

Elaboración propia en base a Organización Internacional de Migraciones de las Naciones Unidas.<sup>7</sup>

## 2. Marco teórico.

Desde el punto de vista teórico, la migración puede tener diversos efectos sobre la economía del país de destino, desde impactos sobre el mercado laboral y el sistema de seguridad social, hasta el crecimiento de la economía y los balances fiscales. Según Orrenius y Zavodny (2012), a pesar de que no existe un consenso en la literatura sobre la magnitud ni la dirección de los efectos, en general los distintos trabajos y experiencias sugieren que la migración tiende a aumentar el nivel de actividad económica y mejorar el nivel general de ingresos en los países receptores. Estos impactos son potenciados por los migrantes altamente

<sup>7</sup> <https://www.bbc.com/news/world-latin-america-36319877>

calificados ya que, al ser más productivos y propensos al emprendimiento y la innovación, propio de las necesidades de su condición migratoria, favorecen el crecimiento económico en el largo plazo.

Haciendo foco en el mercado laboral, el modelo competitivo predice un efecto directo asociado al aumento en la oferta, de modo que la inmigración debería reducir la remuneración de factores competitivos a menos que la demanda de trabajo sea completamente elástica. De todos modos, la migración puede generar efectos indirectos, como aumentos en la demanda, que mitigan o revierten aquellos impactos adversos (Ottaviano y Peri, 2008)<sup>8</sup>. Además, la migración puede contribuir a mitigar la desaceleración del crecimiento de la fuerza laboral que es consecuencia, por ejemplo, del envejecimiento poblacional. De este modo, la acumulación de factores productivos puede generar incrementos en el nivel de actividad.<sup>9</sup>

También es posible identificar efectos sobre las finanzas públicas. Los costos fiscales dependen del tamaño del “Estado de bienestar”, es decir, de las transferencias del gobierno a los hogares en el país receptor, así como del tipo de migración. Por ejemplo, migrantes altamente calificados, que puedan recibir una mayor remuneración en el mercado laboral (formal), pueden compensar los costos de los migrantes menos calificados mediante la contribución a la recaudación fiscal. Asimismo, los ingresos fiscales pueden aumentar de la mano de incrementos en la actividad económica y el nivel general de ingresos.

### **3. Evidencia preliminar.**

A los fines de motivar el resto del trabajo, en esta sección se presenta evidencia preliminar sobre la evolución reciente de indicadores claves de la economía colombiana. En primer lugar, en la Figura 2 se muestra la evolución del PBI de Colombia durante los últimos años. El nivel de ingreso real creció un 33.6% en el período 2010-2018, aunque la tasa de crecimiento evidenció una tendencia decreciente cuyo piso pareciera haberse alcanzado en 2017. De todos modos, en comparación con otros países de América Latina, Colombia tuvo una buena performance relativa en materia de crecimiento del producto desde 2011, como se muestra en la Figura 3.

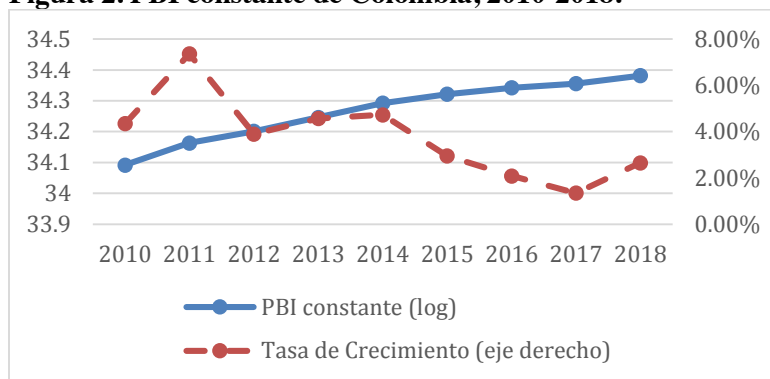
Por otro lado, en la Figura 4 se muestra el saldo de la cuenta corriente de la balanza de pagos y sus componentes durante el período 2014-2018. A partir de 2016 se destaca un sustancial mejoramiento de la balanza comercial y de la cuenta de remesas, que en conjunto contribuyeron a la disminución del déficit de cuenta corriente de 6.33% en 2015 a 3.91% en 2018.

---

<sup>8</sup> Si los nativos y los inmigrantes son sustitutos imperfectos o incluso complementos, una mayor oferta de mano de obra menos calificada puede incrementar la demanda de capacidades intermedias, más complejas y mejor remuneradas. Sin embargo, este tipo de complementariedades no serán consideradas en este trabajo, representando potenciales líneas de investigación futuras.

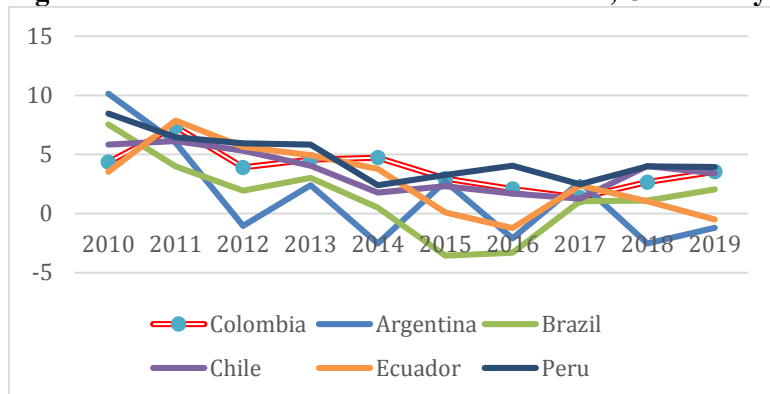
<sup>9</sup> Sin embargo, para mantener los incrementos sobre el producto potencial no basta solo con la acumulación de factores de producción (Solow, 1957), sino que es necesario el aprovechamiento de la fuerza de trabajo altamente calificada para potenciar la innovación y el emprendimiento (Romer, 1990).

**Figura 2. PBI constante de Colombia, 2010-2018.**



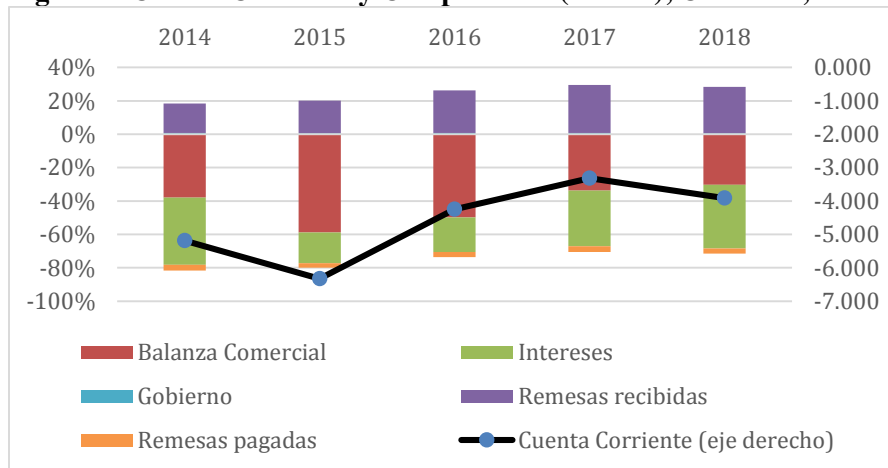
Elaboración propia en base a WDI (Banco Mundial).

**Figura 3. Tasa de crecimiento del PBI constante, Colombia y países seleccionados, 2010-2017.**



Elaboración propia en base a WDI (Banco Mundial).

**Figura 4. Cuenta Corriente y Componentes (% PBI), Colombia, 2014-2018.**

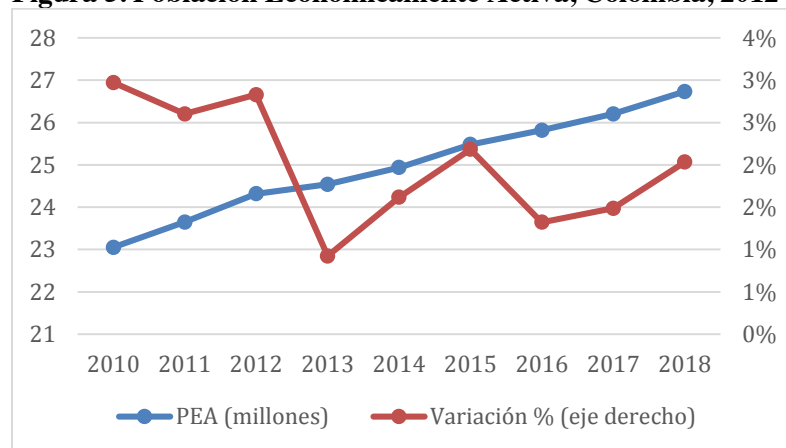


Elaboración propia en base a FMI.

En relación al mercado laboral, en la Figura 5 se presenta la evolución reciente de la Población Económicamente Activa (PEA) de Colombia. Allí se observa, por un lado, un cambio en la tendencia de la tasa de variación interanual de la PEA en 2014 y, por otro lado, un gran incremento de dicha tasa en 2015. Entre 2016 y 2018, la PEA acumuló un crecimiento de 3.55%, representando el número de migrantes venezolanos aproximadamente el 81.9% de dicho cambio.

Finalmente, en la Tabla 2 se reportan indicadores de desempleo para Colombia desde 2010 hasta 2018. Se define no calificado (semicalificado) a aquel individuo cuyo máximo nivel educativo alcanzado es menor que secundaria (superior) completa, mientras calificado es aquel con educación superior completa. Las columnas muestran el total de desocupados respecto del total de población económicamente activa con igual nivel de calificación. En 2016, se destaca un cambio en la tendencia de las tasas de desempleo que venían descendiendo en los años previos, el cual podría estar directamente asociado a la inmigración venezolana.

**Figura 5. Población Económicamente Activa, Colombia, 2012-2018.**



Elaboración Propia en base a WDI (Banco Mundial).

**Tabla 2. Desempleo, Colombia, 2010-2018.**

Año	Total		Calificados		Semicalificados		No calificados	
	Nivel	var en p.p	Nivel	var en p.p	Nivel	var en p.p	Nivel	var en p.p
2010	10.98	-1.1	12.38	-0.4	13.89	-1.7	9.15	-1.2
2011	10.11	-0.9	11.65	-0.7	13.02	-0.9	8.06	-1.1
2012	9.74	-0.4	11.50	-0.2	12.01	-1.0	7.91	-0.1
2013	9.05	-0.7	10.78	-0.7	11.26	-0.7	7.06	-0.9
2014	8.57	-0.5	10.26	-0.5	10.43	-0.8	6.68	-0.4
2015	8.30	-0.3	10.25	0.0	9.83	-0.6	6.36	-0.3
2016	8.69	0.4	11.29	1.0	9.99	0.2	6.36	0.0
2017	8.87	0.2	10.85	-0.4	10.69	0.7	6.50	0.1
2018	9.09	0.2	11.23	0.4	10.75	0.1	6.64	0.1

Elaboración Propia en base a Organización Internacional del Trabajo (OIT) y Banco Mundial.

#### 4. Modelo de EGC.

El modelo utilizado, cuya formulación matemática se presenta en el Anexo 1, está basado en Cicowiez et al. (2013), que a su vez descende de Lofgren (2003). Se considera un país pequeño y se supone que cada categoría del factor trabajo es perfectamente móvil entre sectores, de modo que el salario varía entre categorías de calificación, pero no entre sectores dentro de una misma categoría. Por otro lado, el factor capital es sector-específico.

Se asumen funciones de producción de elasticidad de sustitución constante (CES) encadenadas como se explicita en el Apartado A del Anexo 1. El primer nivel de dichas funciones considera dos agregados de factores, que refieren a una combinación de trabajadores no calificados y semi-calificados ( $BD_a$ ), por un lado, y de trabajadores calificados y capital ( $HD_a$ ), por otro. Luego, cada uno de estos agregados también es modelizado como una CES. De este modo, se tienen tres elasticidades de sustitución: i) entre los agregados  $BD_a$  y  $HD_a$ ,  $\sigma_a^{VA}$ ; ii) entre trabajadores no calificados y semi-calificados,  $\sigma_a^{BD}$ ; y iii) entre trabajadores calificados y capital,  $\sigma_a^{HD}$ .

Notar que cuanto más grande  $\sigma_a^i$ , los factores que componen al agregado  $i$  tienden a ser mejores sustitutos entre sí. Al respecto, aquí se asume que  $\sigma_a^{BD} \leq \sigma_a^{VA}$  y  $\sigma_a^{HD} \leq \sigma_a^{VA}$ , es decir, que es menor (o igual) la complementariedad existente entre los agregados de calificados-capital y semicalificados-no calificados, que la complementariedad entre, por un lado, el capital y los trabajadores calificados, y entre los trabajadores semicalificados y los no calificados, por otro. De todos modos, se presentan ejercicios de sensibilidad utilizando diferentes conjuntos de elasticidades siguiendo a Galiani et al. (2017).<sup>10</sup>

Adicionalmente, se utilizan curvas de salarios para dar cuenta de la relación empírica negativa entre el nivel de salarios y la tasa de desempleo (Blanchflower y Oswald, 1994). Para ello, se utilizan las tasas de desempleo reportadas en la Tabla 2.

El modelo requiere la especificación de las reglas de cierre para tres balances macroeconómicos: el gobierno, el ahorro y la inversión y la balanza de pagos. Al respecto, en todas las simulaciones se asume que: a) el presupuesto del gobierno se equilibra mediante cambios en el ahorro público real; b) el ahorro del resto del mundo es exógeno (medido en moneda del resto del mundo), de modo que el tipo de cambio real varía endógenamente para igualar entradas y salidas de divisas; y c) la inversión se determina endógenamente según el nivel de ahorro.

Para la calibración se utiliza la MCS de Colombia en el año 2016. A continuación, se describen brevemente aspectos de la economía colombiana en dicho año, que son claves para el análisis de nuestras simulaciones. Una descripción más extensiva es dejada al Anexo 3 con el fin de facilitar la exposición.

La estructura sectorial<sup>11</sup> se muestra en la Tabla 3 incluyendo: participaciones sectoriales en el valor agregado, en la producción, en la masa salarial, en las exportaciones y en las importaciones, así como la

<sup>10</sup> La mayoría de la literatura estima dichas elasticidades mediante la inversa del coeficiente de la oferta relativa en una regresión de la brecha de remuneración, controlando por proxies de la demanda relativa (Galiani et al., 2017). Por ejemplo, en un contexto de brechas salariales de entre calificados y no calificados, Manacorda et al. (2010) encuentran valores alrededor de 3 para América Latina, mientras Goldin y Katz (2009) reportan valores cercanos a 1.6 para Estados Unidos.

<sup>11</sup> El agrupamiento de los sectores es como sigue: *agro* = {Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura; Pesca}; *min* = {Explotación de Minas y Canteras}; *food* = {Industria Alimenticia}; *refpet* = {Refinación de Petróleo}; *maq* = {Fabricación de Maquinaria}; *othmnfc* = {Otras Manufacturas}; *othind* = {Electricidad, Gas y Agua; Construcción}; *trdtrns* = {Transporte, Almacenamiento y Comunicación}; *admpub* = {Administración Pública}; *othsvc* = {Comercio; Hoteles y Restaurants; Intermediación Financiera y Seguros; Educación; Salud; Servicios Personales; Servicio Doméstico}.



separación de la oferta sectorial doméstica entre exportaciones y ventas domésticas, y de la demanda sectorial doméstica entre importaciones y producción doméstica. Por ejemplo, el sector minero representa el 32.84% del total exportado, con exportaciones que son el 64.36% de su producción. Sin embargo, en términos de valor agregado, dicho sector solo es una décima parte (4.40%) de lo que representa el sector de otros servicios (44.95%), que es el principal creador de valor agregado. Asimismo, se destaca la importancia del sector de otros servicios en la masa salarial (45.03%). Mientras tanto, los sectores de maquinaria y otras manufacturas tienen las mayores participaciones en el total de importaciones, aunque solo el primero tiene una alta participación en su consumo (72.22%).

**Tabla 3. Estructura sectorial (%). Año base.**

	VAsshr	PRDshr	EMPshr	EXPshr	EXP-OUTshr	IMPshr	IMP-DEMshr
c-agr	6.84	5.33	7.96	6.23	9.63	3.79	8.83
c-min	4.40	4.20	2.17	32.84	64.36	1.79	12.43
c-food	4.06	7.26	3.21	10.19	11.56	7.28	11.20
c-refpet	1.05	2.98	0.41	6.70	18.55	6.76	22.20
c-maq	0.86	1.22	0.73	3.99	26.99	28.09	72.22
c-othmnfc	7.35	9.98	5.92	23.14	19.10	35.21	33.01
c-othind	10.12	12.58	8.98	0.03	0.02	0.06	0.05
c-trdtrns	14.13	13.20	14.91	6.12	3.82	3.65	3.32
c-admpub	6.24	5.41	10.68	0.00	0.00	0.00	0.00
c-othsvc	44.95	37.85	45.03	10.76	2.34	13.37	3.97
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	8.24	100.00	11.34

Nota: VAsshr = participación sector en total valor agregado; PRDshr = participación sector en total valor bruto producción; EMPshr = participación sector en total de masa salarial; EXPshr = participación sector en total exportaciones; EXP-OUTshr = participación exportaciones en producción; IMPshr = participación sector en total importaciones; IMP-DEPshr = participación importaciones en consumo.

Fuente: elaboración propia en base a la MCS 2016.

Por otro lado, en la Tabla 4 se observa que la demanda sectorial está principalmente conformada por el consumo intermedio (41.87%), seguido del consumo privado (33.04%) y de más lejos por las exportaciones (15.07%). Entre aquellos sectores cuya producción se destina en mayor medida al consumo intermedio se destacan la refinación de petróleo (71.79 %), el transporte (54.38%), el agro (53.56 %), y otras manufacturas (52.32 %). El sector minero es aquel con la mayor demanda sesgada hacia el mercado externo, ya que las exportaciones representan un 60.94% de sus ventas, seguido de lejos por refinación de petróleo (13.11%) y otras manufacturas (12.60%). Por otro lado, otras industrias y maquinaria destinan una alta proporción de sus ventas a la inversión (61.17 y 45.21%, respectivamente).

A los fines de este trabajo, es necesario desagregar el uso del factor trabajo por nivel de calificación, lo cual es posible mediante el uso de la Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH) de Colombia. Al respecto, en la Figura 6 se muestra la participación de cada nivel de calificación en el total de empleados por sector de actividad. El sector más *empleo-intensivo*<sup>12</sup> en trabajo calificado es la administración pública. Una

<sup>12</sup> Aquí se denomina *empleo-intensidad* para diferenciarla de la intensidad relativa respecto a la masa salarial, como se emplea a continuación en las Tablas 6 y 7.

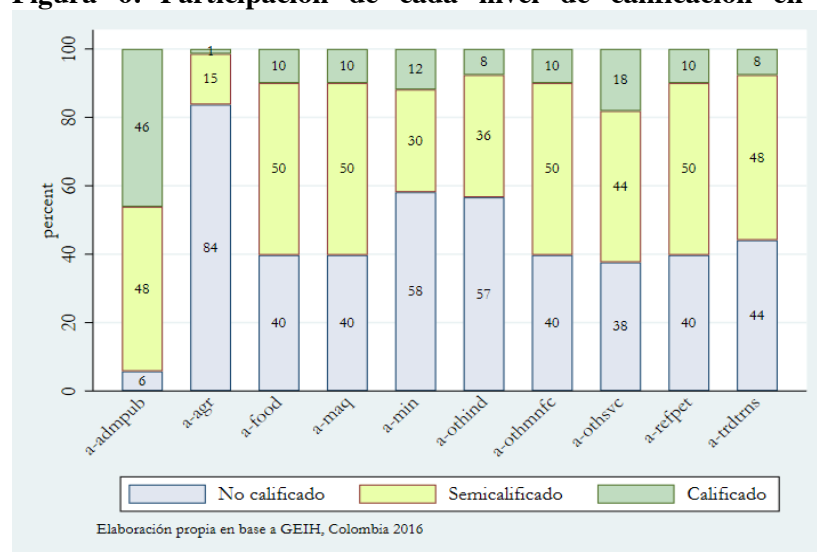
amplia mayoría de sectores son *empleo-intensivos* en trabajo semicalificado: industria alimenticia, maquinaria, manufacturas, servicios, refinación de petróleo y transporte. Mientras tanto, los sectores agro, minero, construcción y electricidad, gas y agua son intensivos en trabajo no calificado.

**Tabla 4. Estructura de la Demanda (%). Año base.**

Bien	IntermCon	PrvCon	GovCon	FixInv	StockChange	Exports
c-agr	53.56	32.75	0.00	4.17	0.69	8.82
c-min	38.52	0.11	0.01	0.00	0.42	60.94
c-food	28.98	60.49	0.37	0.00	0.77	9.39
c-refpet	71.79	15.14	0.00	0.00	(0.03)	13.11
c-maq	28.47	18.85	0.00	45.21	1.13	6.34
c-othmnfc	52.32	31.79	1.14	2.09	0.06	12.60
c-othind	32.04	3.72	0.36	61.17	2.69	0.02
c-trdtrns	54.38	36.01	0.47	5.14	0.33	3.67
c-admpub	0.00	1.46	98.54	0.00	0.00	0.00
c-othsvc	42.53	46.89	6.01	2.43	0.00	2.14
Total	41.87	33.04	6.96	10.59	0.50	15.07

Fuente: elaboración propia en base a la MCS 2016.

**Figura 6. Participación de cada nivel de calificación en el total sectorial de empleados.**



Fuente: elaboración propia en base a GEIH 2016.

De forma complementaria, en la Tabla 5 se reporta el salario promedio de cada categoría de trabajo, por sector. La administración pública paga los salarios promedios más altos para los trabajadores no calificados y semicalificados, mientras que queda en segundo lugar respecto a los calificados, ya que el salario promedio más alto se encuentra en el sector minero. Por el contrario, el agro tiene los salarios promedio más bajos para los tres niveles de calificación.

**Tabla 5. Salario Promedio de cada nivel de calificación, por sector.**

	No calificados	Semi-calificados	Calificados
a-admpub	6316.02	7932.90	18439.39
a-agr	2953.54	3958.80	12950.73
a-ind	3608.53	5133.06	14895.11
a-min	3987.71	8298.39	27812.96
a-othind	4056.97	5023.71	15234.76
a-othsvc	3322.42	5157.30	14938.78
a-trdtrns	3519.05	4659.89	12990.33
Todos los sectores	3348.27	5155.29	15279.64

Fuente: elaboración propia en base a GEIH 2016. El sector ind incluye food, refpet, maq y othmnfc.

Adicionalmente, en la Tabla 6 se reportan las participaciones de cada categoría de trabajo en el monto de ingresos laborales que, de acuerdo a la GEIH, genera cada sector productivo. Estas participaciones son aplicadas a las filas y columnas de la MCS que corresponden al factor trabajo para desagregarlo. De aquí se destacan diversas observaciones. El empleo calificado se lleva el mayor porcentaje del pago total al factor trabajo (37.5%), seguido de cerca por el trabajo semicalificado (36.1%%). Los sectores de administración pública, otros servicios, y minería destinan una alta proporción de los pagos al factor trabajo al empleo calificado (67.1%, 44.1%, y 40.8%, respectivamente). Además, a pesar de que el sector minero emplea intensivamente trabajo no calificado (Figura 6), dicha categoría laboral es la menor en porcentaje de pagos al trabajo de dicho sector (28.4%). El resto de los sectores, en general, destinan una mayor proporción de los pagos al trabajo en empleo semicalificado.

**Tabla 6. Desagregación de pagos sectoriales al factor trabajo por nivel de calificación, 2016.**

	No calificados	Semicalificados	Calificados	Total
a-agr	76.3%	17.7%	5.9%	100.0%
a-min	28.4%	30.8%	40.8%	100.0%
a-food	25.5%	47.2%	27.3%	100.0%
a-refpet	25.5%	47.1%	27.4%	100.0%
a-maq	25.6%	47.2%	27.2%	100.0%
a-othmnfc	25.5%	47.1%	27.4%	100.0%
a-othind	43.8%	34.3%	22.0%	100.0%
a-trdtrns	32.4%	47.0%	20.7%	100.0%
a-admpub	2.9%	30.0%	67.1%	100.0%
a-othsvc	19.4%	36.5%	44.1%	100.0%
Total	26.4%	36.1%	37.5%	100.0%

Fuente: elaboración propia en base a GEIH 2016.

Luego de aplicar las participaciones de la Tabla 6 a las filas y columnas de la MCS que corresponden al factor trabajo es posible obtener la composición factorial del valor agregado, que se presenta en la Tabla 7. En términos de pagos a los factores, los sectores intensivos en el uso de trabajo (columna 1) son la administración pública (84.92%) y el agro (57.74%); mientras que aquellos intensivos en capital (columna 5) son la refinación de petróleo (80.73%), minería (75.82 %), alimentos (62.54%). El resto de los sectores

utilizan proporciones similares de ambos factores. En las columnas 2-4 se desagregan los pagos al factor trabajo por nivel de calificación. En lo que resta del trabajo, las referencias a intensidad factorial se hacen con respecto a la Tabla 7, y no al número de empleados (Figura 6).

**Tabla 7. Composición Factorial del Valor Agregado (%). Año base.**

	<b>Trabajo</b>	<i>Trabajo</i>			<b>Capital</b>	<b>Total</b>
		Unskilled	Semi-skilled	Skilled		
a-agr	57.74	44.07	10.23	3.43	42.26	100.00
a-min	24.18	6.87	7.45	9.85	75.82	100.00
a-food	37.46	9.55	17.68	10.23	62.54	100.00
a-refpet	19.27	4.92	9.08	5.27	80.73	100.00
a-maq	42.30	10.81	19.97	11.52	57.70	100.00
a-othmnfc	39.26	10.03	18.49	10.74	60.74	100.00
a-othind	43.80	19.17	15.00	9.63	56.20	100.00
a-trdtrns	52.45	16.99	24.63	10.83	47.55	100.00
a-admpub	84.92	2.44	25.49	56.98	15.08	100.00
a-othsvc	50.35	9.79	18.36	22.20	49.65	100.00
Total	49.58	13.88	18.08	17.63	50.42	100.00

Fuente: elaboración propia en base a la MCS 2016.

## 5. Simulaciones y resultados.

La motivación de los ejercicios de simulación reside en la inmigración venezolana hacia Colombia, que se ha intensificado en los últimos años. No obstante, en fenómenos migratorios como este suele ser difícil estimar correctamente la magnitud de la población migrante y caracterizarla. Muchas personas que emigran hacia otros países bajo condiciones similares no suelen hacerlo a través del canal regular y carecen de documentación que registre su entrada al país de destino.

Reina et al. (2018) analizan el impacto económico del fenómeno migratorio venezolano hacia Colombia, analizando sus características, su magnitud y sus causas. Para ello, los autores realizan una caracterización de la migración mediante el uso de reportes administrativos. Encuentran que el 38.65% de los migrantes tiene un máximo nivel educativo alcanzado menor a secundaria completa, un 45.2% tiene menos que superior completa, y el restante 16.1% tiene superior completa. Además, los migrantes tienen una tasa de participación en el mercado laboral del 72%.

Como ya se ha mencionado, el número de migrantes venezolanos entre 2016 y 2018 representa aproximadamente un 81.9% del incremento de 3.55% en la PEA en dicho período. Si se considera, como encuentran Reina et al. (2018), que el 72% de estos migrantes participan en el mercado laboral, el flujo de venezolanos representaría un 59% del cambio en la PEA. Entonces, las simulaciones<sup>13</sup> consideran el efecto

<sup>13</sup> También se han realizado simulaciones que además consideran un empeoramiento de la cuenta de transferencias del resto del mundo a los hogares, que hace incapié en cambios en la cuenta de remesas que podrían estar asociados a la inmigración venezolana. Sin embargo, las transferencias del resto del mundo al sector privado solo representan un 0.96% del total de ingresos de los hogares (Tabla A3.4) y un 0.9% del PBI (Tabla A3.2) en la línea de base, de modo que estos efectos no son significativos en magnitud y los resultados no difieren de los presentados en este trabajo.

aislado de un incremento en la fuerza laboral de 2.091% asociado a la inmigración venezolana que se incorpora a la PEA de Colombia. A su vez, este shock se desagrega en 38.65% de no calificados (+0.81%), 45.2% de semicalificados (+0.95%), y 16.1% de calificados (+0.34%), siguiendo la caracterización de Reina et al. (2018).

Brevemente, una intuición de los efectos, al menos más directos, es como sigue. El shock de oferta tiene un impacto directo sobre el mercado laboral abaratando relativamente la remuneración del factor trabajo, lo que induce un aumento de su demanda. Dada la modelización de curvas de salario, inicialmente este efecto es mayor para aquellas categorías laborales con una tasa de desempleo menor. El incremento de la abundancia relativa y el consecuente abaratamiento relativo del trabajo, manteniendo el precio relativo de los bienes constante, expanden la frontera de posibilidades de producción de forma sesgada hacia la producción de aquellos sectores que usan intensivamente dicho factor.<sup>14</sup>

### 5.1 Análisis de sensibilidad.

Como análisis de robustez, se consideran dos subgrupos de simulaciones. Por un lado, se supone una misma elasticidad del salario respecto al nivel de desempleo para las tres categorías de trabajo. En particular, se asume que  $\eta = -0.1$ , dado que Blanchflower and Oswald (1990, 1994) sugieren que dicha elasticidad toma ese valor para un gran rango de países. Sin embargo, es razonable pensar que esta elasticidad difiere entre niveles de calificación. Por ejemplo, Barth et al. (2002) encuentran que el valor absoluto de la elasticidad del salario respecto al desempleo es mayor en el sector no sindicalizado en Estados Unidos, Gran Bretaña y Noruega. En el caso de Colombia, es muy probable que un trabajador de baja calificación, además, sea informal. De hecho, según la base de datos SEDLAC<sup>15</sup>, en el año 2016, la tasa de informalidad<sup>16</sup> de Colombia fue de 35.5%. Si se desagrega por nivel educativo, fue de 59.5% para los de baja educación, 25.6% para los de educación media, y 6.3% para los de alto nivel educativo. Entonces, como análisis de sensibilidad, en otro subgrupo de simulaciones se hipotetiza que, cuanto mayor sea la calificación, menor (en valor absoluto) será la elasticidad de los salarios respecto al desempleo. En particular, se asume que:  $\eta_{skilled} = -0.1$ ,  $\eta_{semi-skilled} = -0.15$  y  $\eta_{unskilled} = -0.2$ .

Por otro lado, la utilización de funciones de producción CES posibilita la consideración de diferentes grados de sustitución entre los factores productivos. Si bien, como ya se ha mencionado, se asume que  $\sigma_a^{BD} \leq \sigma_a^{VA}$  y  $\sigma_a^{HD} \leq \sigma_a^{VA}$ , se consideran escenarios en los que las elasticidades intragregados toman valores de 2, 3, 4, siendo 4 el valor que toma  $\sigma_a^{VA}$  en los tres casos. A modo de resumen, en la Tabla 8 se especifican las simulaciones que se considerarán a los fines de evaluar la sensibilidad de los resultados.

<sup>14</sup> En modelos de tipo Heckscher-Ohlin, este efecto sesgado del cambio en la abundancia factorial relativa sobre las posibilidades de producción es conocido como efecto Rybczynski (Krugman et al., 2018).

<sup>15</sup> Socio-Economic Database for Latin America and the Caribbean (CEDLAS and The World Bank)"

<sup>16</sup> Considerando la definición legal de informalidad, según la cual un trabajador es considerado informal si no tiene derecho a una jubilación al momento del retiro.

**Tabla 8. Definición de ejercicios de simulación.**

Variable/Parámetro	Cambio/Valor
Oferta Laboral	+1.2% de no calificados; +1.4% de semicalificados; +0.5% de calificados
<i>Subgrupos: Análisis de sensibilidad</i>	
Elasticidades de sustitución	$\sigma_a^{BD} = \sigma_a^{HD} = 2$
	$\sigma_a^{BD} = \sigma_a^{HD} = 3$
	$\sigma_a^{BD} = \sigma_a^{HD} = 4$
Elasticidad salario-nivel de desempleo	$\eta = -0.1$
	$\eta_{skilled} = -0.1, \eta_{semi-skilled} = -0.15, \eta_{unskilled} = -0.2$

Elaboración propia.

## 5.2 Resultados.

En esta sección se resumen los resultados de las diferentes simulaciones. Las tablas de resultados se presentan en el Anexo 4 para facilitar la exposición. Cada tabla se compone de seis columnas (filas) entre las cuales varía el valor asignado a ciertas elasticidades claves. Las primeras tres columnas (filas) comparten el mismo valor de las elasticidades del salario respecto al nivel de desempleo ( $\eta = -0.1$ ), mientras difieren en las elasticidades de sustitución de los agregados de las funciones de producción. Mientras tanto, las últimas tres columnas (filas) consideran el caso en que las elasticidades de las curvas de salarios difieren entre categorías de calificación. Entonces, por ejemplo, las columnas (filas) 2 y 4 comparten los mismos valores para las elasticidades de las funciones CES, pero difieren en las elasticidades de las curvas de salarios. En general, los cambios son mayores (en valor absoluto) a medida que se consideran elasticidades de sustitución más altas, pero no son tan distintos entre escenarios con diferentes elasticidades salario-desempleo. Esto sugiere que cuanto más flexible sea la economía asignando recursos en la producción, mayores ganancias (menores pérdidas) experimentará ante un shock positivo (negativo).

Respecto a los agregados macro, la absorción crece en todos los escenarios de la mano del consumo privado y la inversión, esta última como resultado de un mayor ahorro agregado (Tabla A4.1). Notar que el consumo público en términos reales no varía debido a la regla de cierre utilizada. Las exportaciones crecen más que las importaciones, de modo que el saldo comercial mejora, pero sigue siendo negativo. De hecho, esto está asociado con una depreciación real en todos los escenarios, que implica un aumento tanto de los precios de exportación, que desincentiva las ventas domésticas, como del costo de las importaciones. Además, la depreciación real es creciente a medida que  $\sigma_a^{BD} = \sigma_a^{HD} \rightarrow \sigma_a^{VA}$ . El crecimiento del producto es mayor en escenarios con mayores elasticidades de sustitución, no siendo tan diferentes entre casos con diferentes elasticidades salario-desempleo.

Respecto a los ingresos tributarios, si bien en Colombia no hay retenciones sobre las exportaciones, el aumento del nivel de actividad, del ingreso de los hogares, y de la demanda de importaciones se traduce en

un incremento real de la recaudación. Como ya se ha mencionado, como consecuencia de la especificación del modelo, los gastos del gobierno no varían en términos reales, de modo que la suba de la recaudación se refleja en un aumento del ahorro público (disminución de la deuda pública) que, junto con el mayor ahorro privado, inducen un aumento de la inversión. En el mismo sentido que antes, cuanto mayores son las elasticidades de sustitución consideradas, mayores son las ganancias reales en términos de ingresos fiscales y de mayor ahorro público (Tabla A4.2).

Avanzando con el análisis sectorial, todos los sectores expanden su producto en términos reales, pero en los escenarios donde  $\sigma_a^{BD} = \sigma_a^{HD} \rightarrow \sigma_a^{VA}$  se ensanchan las brechas de crecimiento (Tabla A4.3). Tienden a expandirse en mayor medida aquellos sectores que usan más intensivamente el trabajo no calificado y semicalificado, que son las categorías que evidenciaron un mayor incremento de mano de obra y, por ende, un mayor abaratamiento relativo. En efecto, el sector agro es el que más se expande dado que es altamente intensivo en trabajo no calificado. Por otro lado, la producción de todos los sectores se ve dinamizada por un mayor consumo tanto intermedio como privado, efecto que es particularmente mayor en agro, refinación de petróleo, la industria alimenticia y transporte. Además, la demanda de inversión impulsa el crecimiento de diversos sectores, en especial maquinaria y otras industrias, que destinan un alto porcentaje de su producción al gasto en inversión.

En línea con el crecimiento real de la producción, todos los sectores evidencian un incremento real de las exportaciones en el escenario base (columna 1, Tabla A4.4). Este aumento fue mayor en aquellos sectores más relativamente intensivos en trabajo, como el agro. Sin embargo, a medida que  $\sigma_a^{BD} = \sigma_a^{HD} \rightarrow \sigma_a^{VA}$ , tienden a caer las exportaciones de algunos sectores como minería, maquinaria y transporte, lo que obedece a la mayor demanda interna (consumo e inversión).

En relación a las importaciones, como se observa en la Tabla A4.5, se expanden fuertemente las de los sectores de minería, maquinaria y otras industrias. En la mayoría de las simulaciones, los sectores agro y alimentos evidencian una caída real en las importaciones que son sustituidas por mayor producción doméstica, ya que las ventas domésticas de todos los sectores se incrementaron, como se muestra en la Tabla A4.6. En particular, se destaca el crecimiento de la demanda doméstica del sector agro y otras industrias.

En relación al mercado laboral, en la Tabla A4.7 se reportan las tasas de desempleo en niveles y en variaciones (en puntos porcentuales) respecto de la base. Las tasas de desempleo para calificados y no calificados aumentan en todas las simulaciones, siendo mayor a medida que se consideran mayores elasticidades de sustitución. Sin embargo, estos aumentos son menores en el caso donde varían las elasticidades de las curvas de salarios. Es decir, una parte mayor del shock de oferta es absorbido por una caída en los salarios reales, como se observa en la Tabla A4.8. Es interesante notar que la tasa de desempleo de los semicalificados se reduce y sus salarios reales suben en las simulaciones que consideran una elasticidad de sustitución de 3 o 4. Esto sugiere que, cuando  $\sigma_a^{BD} = \sigma_a^{HD} \rightarrow \sigma_a^{VA}$ , el empleo semicalificado

tiende a crecer más (caer menos) antes aumentos (disminuciones) en el nivel de producción, que el resto de las categorías de trabajo, lo que podría obedecer a la alta participación en el valor agregado que representa en una amplia mayoría de sectores (ver Tabla 7). Por otro lado, la caída del salario real y el aumento del desempleo es menor en el caso de los trabajadores no calificados (respecto a la de los calificados) debido a su alta participación en el valor agregado del sector agro, que se expandió fuertemente. Mientras tanto, la remuneración al capital crece en términos reales en todos los sectores a excepción de la administración pública, que es altamente intensiva en trabajo.

Complementariamente, en la Tabla A4.9 se muestran los cambios en la intensidad de uso factorial para la simulación correspondiente a la columna (fila) 1. Notar que la intensidad de uso del capital cae para todos los sectores, a excepción de la administración pública. Se observa también que la intensidad de uso de semicalificados aumenta en todos los sectores más que el resto de las categorías de trabajo, y que la de calificados tiende a caer en algunos como el agro y el transporte. Recordar que la categoría de calificados es la que menos incremento tuvo de la fuerza laboral y, por lo tanto, la que evidenció un menor abaratamiento relativo.

Finalmente, dado que el modelo utilizado es estático, es posible medir el cambio en el bienestar utilizando la variación equivalente.<sup>17</sup> Intuitivamente en la teoría del consumidor, esta refiere al ingreso adicional que es necesario para que el individuo goce del mismo bienestar en la situación post shock, a los precios iniciales. Dado que los consumidores se resumen en el agregado institucional de los hogares, el análisis es análogo aquí. Como se observa en la Tabla A4.10, el bienestar aumenta en todos los escenarios simulados. Intuitivamente, si bien la caída de la remuneración al trabajo y el aumento del desempleo disminuyen los ingresos de los hogares, la disminución del precio de los bienes como resultado de la expansión de oferta y el incremento de la remuneración al capital compensan la caída en los ingresos disponibles de los hogares, de modo que aumenta la demanda doméstica. Sin embargo, notar que en los escenarios con  $\sigma_a^{BD} = \sigma_a^{HD} = 4$  (columna 3 y 6), el bienestar aumenta pero en menor proporción que lo que lo hace en los casos con  $\sigma_a^{BD} = \sigma_a^{HD} = 3$  (columna 2 y 3). Esto sugiere que, si bien cuanto más flexible sea la economía asignando recursos en la producción, mayores ganancias (menores pérdidas) experimentará ante un shock positivo (negativo), un exceso de flexibilidad en la sustitución de factores puede ser contraproducente para la maximización del bienestar.

## 6. Conclusiones

El incremento de la emigración venezolana hacia diferentes países de la región y del mundo, como consecuencia de la agudización de la crisis económica, social y política en Venezuela, ha despertado serias preocupaciones acerca del impacto de tamaña migración sobre los países de destino. En particular,

---

<sup>17</sup> El supuesto de inversión endógena hace que la variación equivalente no sea un buen indicador de cambios en el bienestar, ya que variaciones en la inversión se traducen en cambios en el stock de capital del período siguiente.



Colombia se ha convertido en el país con el mayor asentamiento de venezolanos en el mundo después de recibir aproximadamente 900,000 venezolanos entre 2016 y 2018.

Dada la diversidad de impactos económicos y sociales de los flujos migratorios, el presente trabajo pretende contribuir al análisis de dichos efectos mediante simulaciones en un modelo de equilibrio general computado (EGC), haciendo foco en la caracterización de los inmigrantes en función de su nivel de calificación. Si bien los resultados dependen fuertemente de la modelización, permiten obtener intuiciones básicas y órdenes de magnitud de los efectos. Se encuentra que la migración tiende a aumentar el nivel de actividad económica y el nivel general de ingresos, a pesar de la caída de los salarios. Los ingresos fiscales como resultado de un mayor nivel de producto y consumo se traducen un mayor ahorro público, que junto con el mayor ahorro privado inducen un incremento en la inversión. Cuanto más flexible sea la economía asignando recursos en la producción, mayores ganancias (menores pérdidas) experimentará ante un shock positivo (negativo). Sin embargo, evaluaciones de bienestar sugieren que un exceso de flexibilidad en la sustitución de factores puede ser contraproducente para la maximización del bienestar.

Estos resultados pueden ser de utilidad como base en el diseño de políticas orientadas a mitigar los efectos adversos y aprovechar las externalidades positivas de la migración. Futuras líneas de investigación en las que estamos trabajando incluyen: i) la diferenciación de la mano de obra por cuestiones ajenas al nivel de calificación, por ejemplo, culturales; ii) evaluar los efectos que tendrían distintas políticas destinadas a tratar la migración; y iii) replicar el ejercicio para otras economías que también han recibido un gran influjo de venezolanos, como Perú.

## **Bibliografía.**

Barth E., Bratsberg B., Naylor R. y Raaum O. (2002), Why and how wage curves differ: Evidence by union status for the United States, Great Britain and Norway, Memorandum 03/2002, Oslo University, Department of Economics.

Blanchflower, D. G. y A. J. Oswald (1994). *The Wage Curve*. MIT Press. Cambridge, MA.

Card, D. (1996). The Effect of Unions on the Structure of Wages: A Longitudinal Analysis. *Econometrica*, 64(4), 957-979. doi:10.2307/2171852.

Galiani, S., Cruces, G., Acosta, P. y Gasparini, L., (2017). "Educational Upgrading and Returns to Skills in Latin America: Evidence from a Supply-Demand Framework". Working Paper 24015, National Bureau of Economic Research.

Goldin, C. and Katz, L. (2007). "The Race Between Education and Technology: The Evolution of U.S. Educational Wage Differentials, 1890 to 2005". NBER Working Paper No 12984.

Hirsch, B.T. & Schumacher, E.J. (1998). Unions, Wages, and Skills. *The Journal of Human Resources*, 33, 201-219. doi: 10.2307/146319.

Lofgren, Hans (2003). *Exercises in General Equilibrium Modeling Using GAMS*. IFPRI Microcomputers in Policy Research 4.

Lofgren, Hans; Cicowiez, Martin y Diaz-Bonilla, Carolina (2013). MAMS - a Computable General Equilibrium Model for Developing Country Strategy Analysis. En Dixon, Peter y Dale Jorgenson (eds.). *Handbook of Computable General Equilibrium Modeling*. North Holland.

Manacorda, M., Sánchez-Páramo, C. and Schady, N. (2010). "Changes in Returns to Education in Latin America: The Role of Demand and Supply of Skills". *Industrial and Labor Relations Review* 63, 307-326

Orrenius, P. y Zavodny, M. (2012). Economic Effects of Migration: Receiving States. En Rosenblum, M. y Tichenor, D. (eds.), *The Oxford Handbook of the Politics of International Migration*, New York: Oxford University Press

Ottaviano, G. y G. Peri, (2008), Rethinking the Effects of Immigration on Wages: New Data and Analysis from 1990-2004, *IPC IN FOCUS*, the American Immigration Law Foundation's Immigration Policy Center 5, 8 (October 2006).

Reina, M., Mesa, C. A. y Ramírez, Tomás. (2018). *Elementos para una política pública frente a la crisis de Venezuela*. Bogotá: Fedesarrollo, 115 p.

Romer, Paul (1990), Endogenous Technological Change, *Journal of Political Economy*, 98, (5), S71-102.

Solow, R. (1957), Technical Change and the Aggregate Production Function, *Review of Economics and Statistics*, Vol. 39, No. 3, pp. 312-320, 1957.

United Nations Refugee Agency and International Organization for Migration (2019). *Regional Refugee and Migrant Response Plan for Refugees and Migrants from Venezuela* (Geneva: United Nations Refugee Agency and International Organization for Migration).

## Anexo 1. Formulación Matemática del modelo de EGC.

En este anexo se presenta la formulación matemática del modelo de EGC utilizado en ese trabajo. Las ecuaciones del modelo se dividen en cuatro bloques: A. Actividades de producción y mercados de factores; B. Comercio Doméstico e Internacional; C. Instituciones Domésticas; y D. Restricciones del sistema e índices de precios. Luego de definir los siguientes conjuntos, a continuación, se presentan las ecuaciones del modelo:

- **actividades:**

$$A = \{a\text{-agr}, a\text{-min}, a\text{-food}, a\text{-refpet}, a\text{-maq}, a\text{-othmnfc}, a\text{-othind}, a\text{-trdtrns}, a\text{-admpub}, a\text{-othsvc}\};$$

- **bienes:**

$$C = \{c\text{-agr}, c\text{-min}, c\text{-food}, c\text{-refpet}, c\text{-maq}, c\text{-othmnfc}, c\text{-othind}, c\text{-trdtrns}, c\text{-admpub}, c\text{-othsvc}\};$$

- **instituciones:**

$$INS = \{hhd, gov, row\};$$

- **factores productivos:**

$$LAB = \{lab\text{-unskilled}, lab\text{-semi-skilled}, lab\text{-skilled}\}$$

$$Capital (cap).$$

### A. Actividades de Producción<sup>18</sup> y mercados de factores:

$$QA_a = \varphi_a^{VA} \left( \delta_a^{BD} BD_a^{-\rho_a^{VA}} + \delta_a^{HD} HD_a^{-\rho_a^{VA}} \right)^{-\frac{1}{\rho_a^{VA}}} \quad \sigma_a^{VA} = \frac{1}{1+\rho_a^{VA}} \quad a \in A$$

$$BD_a = \left( \frac{PVA_a}{PBD_a} \right)^{\sigma_a^{VA}} \delta_a^{BD} \sigma_a^{VA} \varphi_a^{VA} \sigma_a^{VA-1} QA_a \quad \sigma_a^{BD} = \frac{1}{1+\rho_a^{BD}} \quad a \in A$$

$$HD_a = \left( \frac{PVA_a}{PHD_a} \right)^{\sigma_a^{VA}} \delta_a^{HD} \sigma_a^{VA} \varphi_a^{VA} \sigma_a^{VA-1} QA_a \quad \sigma_a^{HD} = \frac{1}{1+\rho_a^{HD}} \quad a \in A$$

$$BD_a PBD_a = WL_{unskilled} LD_{unskilled,a} + WL_{semi-skilled} LD_{semi-skilled,a} \quad a \in A$$

$$HD_a PHD_a = WL_{skilled} LD_{skilled,a} + WK_a \overline{KD}_a \quad a \in A$$

$$LD_{unskilled,a} = \left( \frac{PBD_a}{WL_{unskilled}} \right)^{\sigma_a^{BD}} \delta_a^{BD,unskilled} \sigma_a^{BD} \varphi_a^{BD} \sigma_a^{BD-1} BD_a \quad a \in A$$

$$LD_{semi-skilled,a} = \left( \frac{PBD_a}{WL_{semi-skilled}} \right)^{\sigma_a^{BD}} \delta_a^{BD,semi-skilled} \sigma_a^{BD} \varphi_a^{BD} \sigma_a^{BD-1} BD_a \quad a \in A$$

$$LD_{skilled,a} = \left( \frac{PHD_a}{WL_{skilled}} \right)^{\sigma_a^{HD}} \delta_a^{HD,skilled} \sigma_a^{HD} \varphi_a^{HD} \sigma_a^{HD-1} HD_a \quad a \in A$$

$$\overline{KD}_a = \left( \frac{PHD_a}{WK_a} \right)^{\sigma_a^{HD}} \delta_a^{HD,K} \sigma_a^{HD} \varphi_a^{HD} \sigma_a^{HD-1} HD_a \quad a \in A$$

$$QINT_{c,a} = ica_{c,a} QA_a \quad a \in A$$

<sup>18</sup> En el Anexo 2 se formula y resuelve el problema del productor implícito en las ecuaciones que se presentan aquí.

$$\begin{aligned}
QX_c &= \sum_{a \in A} \theta_{a,c} QA_a & c \in C \\
PA_a &= \sum_{c \in C} \theta_{a,c} PX_c & a \in A \\
PVA_a &= PA_a(1 - ta_a) - \sum_{c \in C} PQ_c ica_{c,a} & a \in A \\
YL &= \sum_{a \in A} \sum_{lab \in LAB} WL_{lab} LD_{lab,a} + \sum_{lab \in LAB} trnsfr_{lab,row} EXR \\
YK &= \sum_{a \in A} WK_a \overline{KD}_a + trnsfr_{cap,row} EXR
\end{aligned}$$

B. Comercio Doméstico e Internacional.

$$\begin{aligned}
PE_c &= (1 - te_c) EXR pwe_c & c \in C \\
PM_c &= (1 - tm_c) EXR pwm_c & c \in C \\
QQ_c &= \varphi_a^q \left( \delta_c^m QM_c^{-\rho_c^q} + \delta_c^{dd} QD_c^{-\rho_c^q} \right)^{\frac{-1}{\rho_c^q}} & \sigma_a^q = \frac{1}{1+\rho_c^q} & c \in C \\
\frac{QM_c}{QD_c} &= \left( \frac{PD_c \delta_c^m}{PM_c \delta_c^{dd}} \right)^{\sigma_a^q} & c \in C \\
PQ_c QQ_c &= (PM_c QM_c + PD_c QD_c)(1 - tq_c) & c \in C \\
QX_c &= \varphi_c^x \left( \delta_c^e QE_c^{\rho_c^x} + \delta_c^{ds} QD_c^{-\rho_c^x} \right)^{\frac{1}{\rho_c^x}} & \sigma_a^x = \frac{1}{\rho_c^x - 1} & c \in C \\
\frac{QE_c}{QD_c} &= \left( \frac{PE_c \delta_c^{ds}}{PD_c \delta_c^e} \right)^{\sigma_a^x} & c \in C \\
PX_c QX_c &= (PE_c QE_c + PD_c QD_c) & c \in C
\end{aligned}$$

C. Instituciones Domésticas.

$$\begin{aligned}
YH &= YL + YK + trnsfr_{hhd,gov} \overline{CPI} + trnsfr_{hhd,row} EXR \\
MPS &= mpsb * \overline{MPSSCAL} \\
QH_c &= \frac{\alpha_c(1-MPS)(1-t_y)YH}{PQ_c} & c \in C \\
YG &= t_y YH + \sum_{a \in A} ta_a PA_a QA_a + \sum_{c \in C} tq_c (PM_c QM_c + PD_c QD_c) + \sum_{c \in C} tm_c pwm_c QM_c \\
&\quad + \sum_{c \in C} te_c pwe_c QE_c + trnsfr_{gov,row} EXR \\
QG_c &= qgb_c \overline{QGSCAL}
\end{aligned}$$

$$EG = \sum_{c \in C} PQ_c QG_c + \text{transfr}_{hdd,gov} \overline{CPI}$$

$$SAVG = YG - EG$$

$$SAVG_{REAL} = \frac{SAVG}{\overline{CPI}}$$

D. Condiciones de equilibrio y misceláneas.

$$\overline{LS}_{lab}(1 - UERAT_{lab}) = \sum_{a \in A} LD_{lab,a} \quad lab \in LAB$$

$$\frac{\frac{WL_{lab}}{\overline{CPI}}}{\frac{WL_{lab}^0}{\overline{CPI}^0}} = \left( \frac{UERAT_{lab}}{UERAT_{lab}^0} \right)^\eta \quad lab \in LAB$$

$$KS = \sum_{a \in A} \overline{KD}_a$$

$$\begin{aligned} \sum_{c \in C} pwe_c QE_c + \text{transfr}_{hhd,row} + \text{transfr}_{gov,row} + \sum_{lab \in LAB} \text{transfr}_{lab,row} + \text{transfr}_{cap,row} + SAVF \\ = \sum_{c \in C} pwm_c QM_c \end{aligned}$$

$$QQ_c = \sum_{a \in A} QINT_{c,a} + QH_c + QG_c + QINV_c + qdstk_c \quad c \in C$$

$$SAVF = \text{savfb} * \overline{SAVFSCAL}$$

$$QINV_c = \text{qinvb}_c QINVSCAL \quad c \in C$$

$$\sum_{c \in C} PQ_c (QINV_c + qdstk_c) = MPS(1 - t_y)YH + SAVG + EXR SAVF + WALRAS$$

$$\overline{CPI} = \sum_c PQ_c cwtsc$$

$$DPI = \sum_{c \in C} PD_c dwts_c$$

$$REXR = \frac{EXR}{DPI}$$

## Anexo 2. Problema del Productor.

La cantidad producida de una actividad  $a$  es una función de los factores de producción como sigue:

$$QA_a = \varphi_a^{VA} \left( \delta_a^{BD} \left( \delta_a^{BD,M} LD_{unskilled,a}^{-\rho_a^{BD}} + \delta_a^{BD,U} LD_{semi-skilled,a}^{-\rho_a^{BD}} \right)^{\frac{\rho_a^{VA}}{\rho_a^{BD}}} + \delta_a^2 \left( \delta_a^{HD,K} \overline{KD}_a^{-\rho_a^{HD}} + \delta_a^{HD,L} LD_{skilled,a}^{-\rho_a^{HD}} \right)^{\frac{\rho_a^{VA}}{\rho_a^{HD}}} \right)^{-\frac{1}{\rho_a^{VA}}}$$

Definiendo los siguientes agregados:

$$BD_a = \varphi_a^{BD} \left( \delta_a^{BD,M} LD_{unskilled,a}^{-\rho_a^{BD}} + \delta_a^{BD,U} LD_{semi-skilled,a}^{-\rho_a^{BD}} \right)^{-\frac{1}{\rho_a^{BD}}}$$

$$HD_a = \varphi_a^{HD} \left( \delta_a^{HD,K} \overline{KD}_a^{-\rho_a^{HD}} + \delta_a^{HD,L} LD_{skilled,a}^{-\rho_a^{HD}} \right)^{-\frac{1}{\rho_a^{HD}}}$$

se puede reescribir  $QA_a$  como sigue:

$$QA_a = \varphi_a^{VA} \left( \delta_a^{BD} BD_a^{-\rho_a^{VA}} + \delta_a^{HD} HD_a^{-\rho_a^{VA}} \right)^{-\frac{1}{\rho_a^{VA}}}$$

Luego, definiendo  $\sigma_a^{VA} = \frac{1}{1+\rho_a^{VA}}$ :

$$QA_a = \varphi_a^{VA} \left( \delta_a^{BD} BD_a^{\frac{\sigma_a^{VA}-1}{\sigma_a^{VA}}} + \delta_a^{HD} HD_a^{\frac{\sigma_a^{VA}-1}{\sigma_a^{VA}}} \right)^{\frac{\sigma_a^{VA}}{\sigma_a^{VA}-1}}$$

Siendo  $PVA_a$  el precio del valor agregado de la actividad  $a$ :

$$PVA_a = PA_a(1 - ta_a) - \sum_{c \in C} PQ_c ic_{c,a}$$

el productor minimiza  $BD_a PBD_a + HD_a PHD_a$  s.a.  $\overline{QA}$ , dados los precios, y obtiene las siguientes demandas de los agregados:

$$BD_a = \left( \frac{PVA_a}{PBD_a} \right)^{\sigma_a^{VA}} \delta_a^{BD} \sigma_a^{VA} \varphi_a^{VA} \sigma_a^{VA-1} \overline{QA}_a$$

$$HD_a = \left( \frac{PVA_a}{PHD_a} \right)^{\sigma_a^{VA}} \delta_a^{HD} \sigma_a^{VA} \varphi_a^{VA} \sigma_a^{VA-1} \overline{QA}_a$$

Teniendo en mente que el gasto total en  $BD_a$  y  $HD_a$  es una función del pago a los factores de cada agregado:

$$BD_a PBD_a = WL_{unskilled} LD_{unskilled,a} + WL_{semi-skilled} LD_{semi-skilled,a}$$

$$HD_a PHD_a = WL_{skilled} LD_{skilled,a} + WK_a \overline{KD}_a$$

Entonces el productor resuelve:

$$\text{Min } BD_a PBD_a = WL_{unskilled} LD_{unskilled,a} + WL_{semi-skilled} LD_{semi-skilled,a}$$

$$\text{s.a. } \overline{BD}_a = \left( \delta_a^{\text{BD,M}} LD_{unskilled,a}^{-\rho_a^{\text{BD}}} + \delta_a^{\text{BD,U}} LD_{semi-skilled,a}^{-\rho_a^{\text{BD}}} \right)^{-\frac{1}{\rho_a^{\text{BD}}}}$$

$$\text{Min } HD_a PHD_a = WL_{skilled} LD_{skilled,a} + WK_a \overline{KD}_a$$

$$\text{s.a. } \overline{HD}_a = \left( \delta_a^{\text{HD,K}} \overline{KD}_a^{-\rho_a^{\text{HD}}} + \delta_a^{\text{HD,L}} LD_{skilled,a}^{-\rho_a^{\text{HD}}} \right)^{-\frac{1}{\rho_a^{\text{HD}}}}$$

Definiendo  $\sigma_a^{\text{BD}} = \frac{1}{1+\rho_a^{\text{BD}}}$  y  $\sigma_a^{\text{HD}} = \frac{1}{1+\rho_a^{\text{HD}}}$ , las demandas finales de los factores son:

$$LD_{unskilled,a} = \left( \frac{PBD_a}{WL_{unskilled}} \right)^{\sigma_a^{\text{BD}}} \delta_a^{\text{BD,unskilled}} \sigma_a^{\text{BD}} \varphi_a^{\text{BD} \sigma_a^{\text{BD}} - 1} BD_a$$

$$LD_{semi-skilled,a} = \left( \frac{PBD_a}{WL_{semi-skilled}} \right)^{\sigma_a^{\text{BD}}} \delta_a^{\text{BD,semi-skilled}} \sigma_a^{\text{BD}} \varphi_a^{\text{BD} \sigma_a^{\text{BD}} - 1} BD_a$$

$$LD_{skilled,a} = \left( \frac{PHD_a}{WL_{skilled}} \right)^{\sigma_a^{\text{HD}}} \delta_a^{\text{HD,skilled}} \sigma_a^{\text{HD}} \varphi_a^{\text{HD} \sigma_a^{\text{HD}} - 1} HD_a$$

$$\overline{KD}_a = \left( \frac{PHD_a}{WK_a} \right)^{\sigma_a^{\text{HD}}} \delta_a^{\text{HD,K}} \sigma_a^{\text{HD}} \varphi_a^{\text{HD} \sigma_a^{\text{HD}} - 1} HD_a$$



### Anexo 3. Descripción de la economía de Colombia en el año base.

En este apartado se describe la economía colombiana en el año base utilizado para la calibración (2016) recopilando información sobre: la estructura del PBI, la balanza de pagos, el presupuesto del gobierno, y la estructura de ingresos de las instituciones.

En primer lugar, con respecto a la estructura del PBI, en la Tabla A3.1 se observa que la absorción representa un 106.8% del PBI a precios de comprador, como consecuencia de que la economía colombiana consumió más de lo que produjo, de modo que tuvo un déficit comercial de 6.8% PBI. Respecto a los componentes de la absorción, el consumo se desagrega en privado y público, que representan 69.1% y 14.5% del PBI, respectivamente. Mientras tanto, la inversión en capital fijo es el segundo componente más importante de la absorción (22.1% del PBI).

**Tabla A3.1. Estructura del PBI. Año base.**

	Nominal	% PBI
Absorción	922.246	106.8%
Consumo Privado	596.525	69.1%
Consumo Público	125.605	14.5%
Inversión en Capital Fijo	191.152	22.1%
Variación de Existencias	8.964	1.0%
Exportaciones	127.124	14.7%
Importaciones	-185.588	-21.5%
PBI a precios de mercado	863.782	100.0%
PBI a precios de mercado alt.	863.782	100.0%
Impuestos indirectos netos	98.768	11.4%
PBI a costo de factores	765.014	88.6%

Fuente: elaboración propia en base a la MCS 2016.

Por otro lado, como se muestra en la Tabla A3.2, los ingresos de divisas en la balanza de pagos representan un 21.5% del PBI. En 2016, Colombia exportó e importó por montos equivalentes a 14.7% y 21.5% del PBI, respectivamente, de modo que, como ya se ha mencionado, tuvo un déficit comercial de 6.8% % del PBI. Mientras tanto, las remesas representaron 0.9% del PBI y los pagos a los factores implicaron ingresos de divisas por 0.1% del PBI. Finalmente, el saldo de la cuenta corriente evidenció un déficit del 5.8% del PBI, igual al negativo del ahorro del resto del mundo.

En 2016, se recaudaron impuestos por un monto neto de subsidios equivalente a 18.1% del PBI, del cual un 45.63% corresponde a los impuestos a las ventas (8.3% del PBI), seguido de los impuestos directos que representan un 37% de dicho total (6.7% del PIB). Notar que Colombia tiene un régimen impositivo en el que las exportaciones no están gravadas con tributo alguno<sup>19</sup>. Por el lado del gasto, en porcentaje del

<sup>19</sup> Fuente: Ministerio de Comercio, Industria y Turismo de Colombia: <http://www.mincit.gov.co/>

PBI, el consumo público es aproximadamente 14.5% y las transferencias sociales 5%. Finalmente, gobierno se endeudó por 1.5% del PBI.

**Tabla A3.2. Balanza de Pagos. Año base.**

	Nominal	% PBI
In-Exports	127.12	14.7%
In-Trnsfr-NoGov	7.88	0.9%
In-Trnsfr-Gov	-0.22	0.0%
Inc-FacInc	0.91	0.1%
Inc-RowSav	49.89	5.8%
In-Total	185.59	21.5%
Out-Imports	-185.59	-21.5%
Out-Total	-185.59	-21.5%

Fuente: elaboración propia en base a la MCS 2016.

**Tabla A3.3. Presupuesto del Gobierno. Año base.**

	Nominal	% PBI
Inc-DirTax	57.86	6.7%
Inc-ActTax	22.71	2.6%
Inc-ComTax	71.37	8.3%
Inc-ImpTax	4.70	0.5%
Inc-ExpTax	-	0.0%
Inc-TrnsfrFor	(0.22)	0.0%
Inc-Total	156.41	18.1%
Spnd-GovCon	125.61	14.5%
Spnd-TrnsfrDom	43.37	5.0%
Spnd-GovSav	(12.57)	-1.5%
Spnd-Total	156.41	18.1%

Fuente: elaboración propia en base a la MCS 2016.

En relación a la estructura de ingreso de las instituciones, en la Tabla A3.4 se observa que el ingreso de los hogares está compuesto principalmente por la remuneración al capital y al trabajo, que representan un 47.2% y 46.53% del total, respectivamente, seguido por las transferencias del gobierno (5.31%) y del resto del mundo (0.96%). El ingreso del gobierno está compuesto en un 100.14% por los ingresos tributarios ya que le presta 0.14 de sus ingresos al resto del mundo. Debido a la forma en que las transacciones con el resto del mundo son tratadas en la MCS, el ingreso del resto del mundo está dado completamente por el pago a las importaciones.

**Tabla A3.4. Estructura de ingresos Institucionales (%). Año base.**

Item	hhd	gov	row
tot-tax		100.14%	
trgov	5.31%		
trrow	0.96%	-0.14%	
imports			100.00%

lab	46.53%			
cap	47.20%			
Total	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

Fuente: elaboración propia en base a la MCS 2016.

## Anexo 4. Resultados de las simulaciones.

**Tabla A4.1. Resultados Macro (Cantidades reales). Cambio % respecto a año base.**

Simulación: Aumento de oferta laboral							
$\eta = -0.1$				$\eta_{skilled} = -0.1, \eta_{semi-skilled} = -0.15, \eta_{unskilled} = -0.2$			
		$\sigma_a^{BD} = \sigma_a^{HD} = 2$	$\sigma_a^{BD} = \sigma_a^{HD} = 3$	$\sigma_a^{BD} = \sigma_a^{HD} = 4$	$\sigma_a^{BD} = \sigma_a^{HD} = 2$	$\sigma_a^{BD} = \sigma_a^{HD} = 3$	$\sigma_a^{BD} = \sigma_a^{HD} = 4$
Item	Base	Col. 1	Col. 2	Col. 3	Col. 4	Col. 5	Col. 6
Absortion	922.25	0.27%	0.91%	1.11%	0.28%	0.88%	1.07%
PrvCon	596.53	0.27%	0.47%	0.47%	0.28%	0.44%	0.43%
GovCon	125.61	-	-	-	-	-	-
FixInv	191.15	0.46%	2.91%	3.90%	0.49%	2.87%	3.85%
StockChange	8.96	-	-	-	-	-	-
Exports	127.12	0.36%	1.27%	1.75%	0.37%	1.24%	1.72%
Imports	185.59	0.24%	0.87%	1.20%	0.26%	0.85%	1.18%
GDPMP	863.78	0.29%	0.97%	1.19%	0.30%	0.94%	1.15%
NetIndTax	98.77	0.28%	0.85%	1.01%	0.30%	0.82%	0.96%
GDPFC	765.01	0.29%	0.98%	1.22%	0.30%	0.96%	1.18%
REXR	1.0000	0.08%	0.58%	0.67%	0.08%	0.57%	0.65%

Elaboración propia.

**Tabla A4.2. Presupuesto del Gobierno (cambio % respecto a base).**

Simulación: Aumento de oferta laboral							
$\eta = -0.1$				$\eta_{skilled} = -0.1, \eta_{semi-skilled} = -0.15, \eta_{unskilled} = -0.2$			
		$\sigma_a^{BD} = \sigma_a^{HD} = 2$	$\sigma_a^{BD} = \sigma_a^{HD} = 3$	$\sigma_a^{BD} = \sigma_a^{HD} = 4$	$\sigma_a^{BD} = \sigma_a^{HD} = 2$	$\sigma_a^{BD} = \sigma_a^{HD} = 3$	$\sigma_a^{BD} = \sigma_a^{HD} = 4$
Item	Base	Col. 1	Col. 2	Col. 3	Col. 4	Col. 5	Col. 6
Inc-DirTax	57.86	0.27%	0.46%	0.45%	0.28%	0.43%	0.40%
Inc-ActTax	22.71	0.28%	0.70%	0.79%	0.29%	0.67%	0.74%
Inc-ComTax	71.37	0.30%	1.05%	1.29%	0.32%	1.02%	1.24%
Inc-ImpTax	4.70	0.35%	1.44%	1.74%	0.37%	1.40%	1.68%
Inc-ExpTax	-	-	-	-	-	-	-
Inc-TrnsfrFor	(0.22)	0.07%	0.37%	0.34%	0.08%	0.36%	0.32%
Inc-Total	156.41	0.29%	0.79%	0.92%	0.30%	0.76%	0.87%
Spnd-GovCon	125.61	-0.04%	-3.90%	-5.55%	-0.04%	-3.89%	-5.53%
Spnd-TrnsfrDom	43.37	-	-	-	-	-	-
Spnd-GovSav	(12.57)	-4.02%	-48.88%	-66.94%	-4.20%	-48.33%	-66.09%
Spnd-Total	156.41	0.29%	0.79%	0.92%	0.30%	0.76%	0.87%

Elaboración propia.

**Tabla A4.3. Producto Real por sector (cambio % respecto a la base).**

Simulación: Aumento de oferta laboral								
$\eta = -0.1$ $\eta_{skilled} = -0.1, \eta_{semi-skilled} = -0.15, \eta_{unskilled} = -0.2$								
Item	Base	$\sigma_a^{BD} = \sigma_a^{HD} = 2$ Col. 1	$\sigma_a^{BD} = \sigma_a^{HD} = 3$ Col. 2	$\sigma_a^{BD} = \sigma_a^{HD} = 4$ Col. 3	$\sigma_a^{BD} = \sigma_a^{HD} = 2$ Col. 4	$\sigma_a^{BD} = \sigma_a^{HD} = 3$ Col. 5	$\sigma_a^{BD} = \sigma_a^{HD} = 4$ Col. 6	
c-agr	82.2	0.35%	4.05%	6.97%	0.37%	4.11%	7.07%	
c-min	64.9	0.25%	0.21%	0.19%	0.26%	0.19%	0.17%	
c-food	112.0	0.31%	1.82%	2.87%	0.33%	1.82%	2.86%	
c-refpet	45.9	0.23%	1.14%	1.81%	0.24%	1.11%	1.76%	
c-maq	18.8	0.40%	0.55%	0.22%	0.41%	0.49%	0.12%	
c-othmnfc	154.0	0.35%	0.63%	0.48%	0.37%	0.58%	0.39%	
c-othind	194.2	0.41%	2.36%	3.13%	0.43%	2.32%	3.09%	
c-trdtrns	203.8	0.32%	0.63%	0.58%	0.34%	0.60%	0.53%	
c-admpub	83.6	0.00%	0.10%	0.15%	0.00%	0.10%	0.15%	
c-othsvc	584.3	0.27%	0.54%	0.41%	0.29%	0.50%	0.34%	
Total	1543.7	0.30%	1.05%	1.32%	0.31%	1.02%	1.28%	

Elaboración propia.

**Tabla A4.4. Exportaciones Reales (cambio % respecto a base).**

Simulación: Aumento de oferta laboral								
$\eta = -0.1$ $\eta_{skilled} = -0.1, \eta_{semi-skilled} = -0.15, \eta_{unskilled} = -0.2$								
Item	Base	$\sigma_a^{BD} = \sigma_a^{HD} = 2$ Col. 1	$\sigma_a^{BD} = \sigma_a^{HD} = 3$ Col. 2	$\sigma_a^{BD} = \sigma_a^{HD} = 4$ Col. 3	$\sigma_a^{BD} = \sigma_a^{HD} = 2$ Col. 4	$\sigma_a^{BD} = \sigma_a^{HD} = 3$ Col. 5	$\sigma_a^{BD} = \sigma_a^{HD} = 4$ Col. 6	
c-agr	7.9	0.55%	11.56%	20.81%	0.58%	11.78%	21.23%	
c-min	41.7	0.21%	-0.34%	-0.58%	0.22%	-0.35%	-0.59%	
c-food	13.0	0.46%	3.92%	6.28%	0.48%	3.93%	6.30%	
c-refpet	8.5	0.18%	1.63%	2.84%	0.19%	1.59%	2.79%	
c-maq	5.1	0.41%	-0.22%	-1.09%	0.43%	-0.31%	-1.23%	
c-othmnfc	29.4	0.43%	0.25%	-0.41%	0.45%	0.17%	-0.54%	
c-othind	29.4	0.43%	0.25%	-0.41%	0.45%	0.17%	-0.54%	
c-trdtrns	7.8	0.50%	-0.04%	-1.18%	0.52%	-0.11%	-1.29%	
c-admpub	0.0	0.28%	14.25%	20.97%	0.29%	14.17%	20.84%	
c-othsvc	13.7	0.46%	1.00%	0.27%	0.48%	0.91%	0.12%	
Total	156.5	0.37%	1.08%	1.35%	0.39%	1.04%	1.29%	

Elaboración propia.

**Tabla A4.5. Importaciones Reales (cambio % respecto a base).**

Simulación: Aumento de oferta laboral								
$\eta = -0.1$ $\eta_{skilled} = -0.1, \eta_{semi-skilled} = -0.15, \eta_{unskilled} = -0.2$								
Item	Base	$\sigma_a^{BD} = \sigma_a^{HD} = 2$ Col. 1	$\sigma_a^{BD} = \sigma_a^{HD} = 3$ Col. 2	$\sigma_a^{BD} = \sigma_a^{HD} = 4$ Col. 3	$\sigma_a^{BD} = \sigma_a^{HD} = 2$ Col. 4	$\sigma_a^{BD} = \sigma_a^{HD} = 3$ Col. 5	$\sigma_a^{BD} = \sigma_a^{HD} = 4$ Col. 6	
c-agr	7.0	0.11%	-4.46%	-7.97%	0.11%	-4.59%	-8.18%	
c-min	3.3	0.41%	2.76%	3.79%	0.43%	2.70%	3.69%	
c-food	13.5	0.13%	-0.77%	-1.31%	0.13%	-0.80%	-1.35%	
c-refpet	12.5	0.30%	0.43%	0.32%	0.31%	0.41%	0.29%	
c-maq	52.1	0.37%	1.91%	2.54%	0.38%	1.88%	2.50%	
c-othmnfc	65.3	0.24%	1.19%	1.79%	0.25%	1.19%	1.78%	
c-othind	0.1	0.36%	3.74%	5.10%	0.38%	3.66%	4.95%	
c-trdtrns	6.8	0.13%	1.36%	2.52%	0.14%	1.37%	2.54%	
c-admpub	0.0	-0.27%	-12.30%	-17.09%	-0.28%	-12.24%	-17.01%	
c-othsvc	24.8	0.08%	0.06%	0.54%	0.09%	0.08%	0.57%	
Total	185.6	0.24%	0.87%	1.20%	0.26%	0.85%	1.18%	

Elaboración propia.

**Tabla A4.6. Ventas Domésticas Reales (cambio % respecto a base).**

Simulación: Aumento de oferta laboral								
$\eta = -0.1$ $\eta_{skilled} = -0.1, \eta_{semi-skilled} = -0.15, \eta_{unskilled} = -0.2$								
Item	Base	$\sigma_a^{BD} = \sigma_a^{HD} = 2$ Col. 1	$\sigma_a^{BD} = \sigma_a^{HD} = 3$ Col. 2	$\sigma_a^{BD} = \sigma_a^{HD} = 4$ Col. 3	$\sigma_a^{BD} = \sigma_a^{HD} = 2$ Col. 4	$\sigma_a^{BD} = \sigma_a^{HD} = 3$ Col. 5	$\sigma_a^{BD} = \sigma_a^{HD} = 4$ Col. 6	
c-agr	74.3	0.33%	3.24%	5.44%	0.34%	3.27%	5.50%	
c-min	23.1	0.31%	1.20%	1.58%	0.33%	1.17%	1.53%	
c-food	99.1	0.29%	1.55%	2.42%	0.31%	1.54%	2.41%	
c-refpet	37.4	0.24%	1.03%	1.57%	0.25%	1.00%	1.53%	
c-maq	13.7	0.39%	0.84%	0.71%	0.41%	0.78%	0.61%	
c-othmnfc	124.6	0.34%	0.72%	0.68%	0.35%	0.67%	0.61%	
c-othind	194.2	0.41%	2.36%	3.13%	0.43%	2.32%	3.09%	
c-trdtrns	196.0	0.31%	0.66%	0.65%	0.33%	0.63%	0.60%	
c-admpub	83.6	0.00%	0.10%	0.15%	0.00%	0.10%	0.15%	
c-othsvc	570.6	0.27%	0.53%	0.41%	0.28%	0.49%	0.35%	
Total	1416.6	0.29%	1.03%	1.28%	0.30%	1.00%	1.24%	

Elaboración propia.

**Tabla A4.7. Desempleo.**

Simulación: Aumento de oferta laboral					lab-unskilled	lab-semiskilled	lab-skilled
$\eta = -0.1$		Base		6.36%	9.99%	11.29%	
	$\sigma_a^{BD} = \sigma_a^{HD} = 2$	Col. 1	Nivel	6.43%	10.14%	11.37%	
			var en pp	0.0006	0.0015	0.0009	
	$\sigma_a^{BD} = \sigma_a^{HD} = 3$	Col. 2	Nivel	7.07%	8.57%	21.62%	
			var en pp	0.0071	(0.0142)	0.1033	
	$\sigma_a^{BD} = \sigma_a^{HD} = 4$	Col. 3	Nivel	7.71%	7.46%	29.14%	
			var en pp	0.0135	(0.0253)	0.1785	
$\eta_{skilled} = -0.1, \eta_{semi-skilled} = -0.15, \eta_{unskilled} = -0.2$	$\sigma_a^{BD} = \sigma_a^{HD} = 2$	Col. 4	Nivel	6.39%	10.09%	11.37%	
			var en pp	0.0003	0.0011	0.0009	
	$\sigma_a^{BD} = \sigma_a^{HD} = 3$	Col. 5	Nivel	6.76%	8.94%	21.61%	
			var en pp	0.0040	(0.0105)	0.1032	
	$\sigma_a^{BD} = \sigma_a^{HD} = 4$	Col. 6	Nivel	7.09%	8.12%	29.11%	
			var en pp	0.0073	(0.0186)	0.1782	

Elaboración propia.

**Tabla A4.8. Salario y Rentas Reales (cambio % respecto a base).**

		Simulación: Aumento de oferta laboral					
		$\eta = -0.1$		$\eta_{skilled} = -0.1, \eta_{semi-skilled} = -0.15, \eta_{unskilled} = -0.2$			
		$\sigma_a^{BD} = \sigma_a^{HD} = 2$	$\sigma_a^{BD} = \sigma_a^{HD} = 3$	$\sigma_a^{BD} = \sigma_a^{HD} = 2$	$\sigma_a^{BD} = \sigma_a^{HD} = 3$	$\sigma_a^{BD} = \sigma_a^{HD} = 2$	$\sigma_a^{BD} = \sigma_a^{HD} = 3$
Item	Base	Col. 1	Col. 2	Col. 3	Col. 4	Col. 5	Col. 6
lab							
Unskilled	0.95	-0.10%	-1.05%	-1.91%	-0.10%	-1.21%	-2.14%
Semi-skilled	0.95	-0.15%	1.54%	2.96%	-0.16%	1.67%	3.15%
Skilled	0.95	-0.08%	-6.29%	-9.05%	-0.08%	-6.29%	-9.04%
cap							
a-agr	0.95	0.05%	2.59%	2.47%	0.06%	2.48%	2.29%
a-min	0.95	0.22%	7.22%	10.58%	0.23%	7.19%	10.52%
a-food	0.95	0.13%	8.24%	12.93%	0.13%	8.27%	13.00%
a-refpet	0.95	0.23%	4.66%	5.93%	0.24%	4.65%	5.91%
a-maq	0.95	0.17%	7.28%	11.12%	0.18%	7.27%	11.12%
a-othmnfc	0.95	0.15%	7.30%	11.08%	0.16%	7.29%	11.08%
a-othind	0.95	0.16%	8.37%	12.43%	0.17%	8.31%	12.30%
a-trdtrns	0.95	0.06%	7.35%	11.64%	0.06%	7.36%	11.64%
a-admpub	0.95	-0.12%	-23.01%	-33.06%	-0.12%	-22.97%	-33.03%
a-othsvc	0.95	0.07%	5.12%	8.00%	0.07%	5.13%	8.01%

Elaboración propia.



**Tabla A4.9. Intensidad de Uso Factorial, Columna 2 (cambio % respecto a base).**

	Trabajo		Trabajo						Capital	
	Base	var %	Unskilled		Semi-skilled		Skilled		Base	var %
	Base	var %	Base	var %	Base	var %	Base	var %	Base	var %
a-agr	57.74	0.26%	44.07	0.26%	10.23	0.36%	3.43	-0.09%	42.26	-0.35%
a-min	24.18	0.76%	6.87	1.00%	7.45	1.10%	9.85	0.34%	75.82	-0.24%
a-food	37.46	0.52%	9.55	0.61%	17.68	0.71%	10.23	0.10%	62.54	-0.31%
a-refpet	19.27	0.95%	4.92	1.11%	9.08	1.20%	5.27	0.38%	80.73	-0.23%
a-maq	42.30	0.55%	10.81	0.65%	19.97	0.75%	11.52	0.09%	57.70	-0.40%
a-othmnfc	39.26	0.55%	10.03	0.65%	18.49	0.75%	10.74	0.10%	60.74	-0.35%
a-othind	43.80	0.53%	19.17	0.61%	15.00	0.71%	9.63	0.07%	56.20	-0.41%
a-trdtrns	52.45	0.29%	16.99	0.32%	24.63	0.42%	10.83	-0.05%	47.55	-0.32%
a-admpub	84.92	0.00%	2.44	0.08%	25.49	0.18%	56.98	-0.08%	15.08	0.00%
a-othsvc	50.35	0.26%	9.79	0.38%	18.36	0.47%	22.20	0.02%	49.65	-0.26%
Total	49.58	0.29%	13.88	0.45%	18.08	0.49%	17.63	-0.05%	50.42	-0.29%

Elaboración propia.

**Tabla A4.10. Variación Equivalente.**

Simulación	$\eta = -0.1$			$\eta_{skilled} = -0.1, \eta_{semi-skilled} = -0.15, \eta_{unskilled} = -0.2$		
	$\sigma_a^{BD} = \sigma_a^{HD} = 2$	$\sigma_a^{BD} = \sigma_a^{HD} = 3$	$\sigma_a^{BD} = \sigma_a^{HD} = 4$	$\sigma_a^{BD} = \sigma_a^{HD} = 2$	$\sigma_a^{BD} = \sigma_a^{HD} = 3$	$\sigma_a^{BD} = \sigma_a^{HD} = 4$
	Col. 1	Col. 2	Col. 3	Col. 4	Col. 5	Col. 6
Aumento de oferta laboral	598.11	599.29	599.28	598.19	599.12	599.00

Elaboración propia.